

А. О. Бикташева, А. В. Румянцева,  
*Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия*

## **АНАЛИЗ МИРОВОГО И РОССИЙСКОГО ОПЫТА ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ КОМУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ**

The article describes possibilities of the use of MSW landfills. The article reflects the European and American experience in this field and difficulties and challenges in Russia. The main attention in the article is paid to selection of technology of using landfills.

Полигоны исторически рассматривались как окончательное решение для захоронения отходов при минимальных затратах. Сейчас хорошо известно, что такой метод имеет связанные с этим последствия, такие как долгосрочные выбросы газа, местные проблемы загрязнения, вопросы урегулирования и ограничения в области городского развития. Кроме того, следует учитывать, что полигон твердых коммунальных отходов (ТКО) требует обслуживания даже после эксплуатационного периода. В настоящее время имеется опыт использования земель полигонов. Многие закрытые полигоны с большим или меньшим успехом используются в различных целях [1].

Анализ, проведенный авторами, показал, что многие закрытые полигоны ТКО используются в различных градостроительных направлениях: парки, зеленые зоны; спортивные площадки, поля для игры в гольф, склады, автостоянки, легкие металлические конструкции, дороги с твердым покрытием; жилая и промышленная застройка [1].

Как правило, освоению предшествует либо полная герметизация свалочного тела и активная дегазация, что, безусловно, является технически сложным и дорогим даже для развитых стран Европы мероприятием, либо полная его экскавация. Эти меры обусловлены длительностью процессов разложения отходов и связанных с ними эмиссий загрязняющих веществ, а также неравномерным оседанием свалочного тела. Хотя экскавация свалочных тел является относительно дешевым способом подготовки территорий к освоению, она не может заменить полноценной рекультивации полигонов ТКО и восстановления хозяйственной ценности нарушенных территорий [2].

Каждая из этих категорий полигонов требует отдельного подхода при выборе направления рекультивации, а также общей стратегии развития. Целесообразность применения того или иного метода использования участка полигона ТКО зависит от конкретных условий: экономических возможностей и градостроительной ценности земельного участка, занятого полигоном; геометрических параметров полигона; степени разложения отходов; имеющихся возможностей по перевозке отходов на другой полигон [3].

Работы, посвященные эколого-экономической оценке использования полигонов ТКО не многочисленны. С точки зрения восстановления и дальнейшего освоения территорий свалок и полигонов, можно выделить две градостроительные категории захоронений ТКО:

- свалки, расположенные в границах населенных мест в зоне перспективного градостроительного освоения;
- свалки или полигоны вне зоны перспективного градостроительного освоения.

Выделяют два направления использования полигонов: пассивное и активное. Пассивное использование полигонов достаточно подробно описано в литературе, в том числе и нормативной, например, в инструкции по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов, утверждена Министерством строительства РФ от 2 ноября 1996 г. В качестве примера лесохозяйственного использования можно привести результаты, полученные на 6 свалках в Италии общей площадью 120 га [4].

Данные показали следующее: территории, засаженные с большим биоразнообразием культур, восстанавливались гораздо быстрее, чем территории, засаженные малым количеством видов растений. Время рекультивации составляло от 3 до 15 лет, а затраты от 69 до 1500 тыс. евро. Данные территории предназначались под зоны отдыха приблизительно через 10 лет после начала работ по рекультивации, а также в качестве природного ландшафта уже через 1–2 года после посадки растений.

Примером активного использования может служить свалка, расположенная в 24 км от Лос-Анджелеса. Она существовала с 1951 по 1969 гг. на территории в 61 га. На рекультивированной территории были построены спортивный центр с теннисными кортами, бассейном, выставочный и конференц-зал, гостиница. Образующийся биогаз используется для отопления и получения горячей воды. Строительство центра обошлось в 450 тыс. дол. [5].

Российское законодательство, хотя и декларирует необходимость рекультивационных работ после закрытия полигонов, но активное коммерческое освоение территорий старых свалок и полигонов ТБО и интерес к ним не стимулирует [1].

Сложившаяся в РФ практика краткосрочного эксплуатационного периода полигонов (15–20 лет) при длительных процедурах выбора площадок под новый полигон, изыскательских, проектных и строительных работ (3–5 лет), рекультивационных работ (1–3 года) и пострекультивационного периода (многие десятилетия) приводит к тому, что на месте бывшего рабочего тела полигона создается масса разложившихся ТКО, которая занимает обширные территории, исключенные из хозяйственного использования [1].

Недостаточно разработанные методические подходы к оценке состояния свалочных тел и связанных с этим эмиссий загрязняющих веществ на заключительных этапах жизненного цикла, приводят к принятию неоптимальных с экологической или экономической точек зрения решений. Химический состав, интенсивность и продолжительность эмиссий носят индивидуальный характер для каждого полигона и зависят от качественного и количественного состава складированных отходов, природных условий участка размещения полигона, возраста полигона, интенсивности процессов разложения отходов.

Несмотря на то, что закономерности метаногенеза достаточно хорошо изучены, конкретные ответы на вопросы о том, какие полигоны представляют наибольшую опасность, при какой степени разложения отходов свалочные тела не представляют угрозы для окружающих экосистем, пока отсутствуют.

Недостаточно разработаны методические подходы к определению объема и скорости образования биогаза, периода его интенсивного выделения, потенциала опасности полигона. Отсутствует и классификация полигонов как источников биогаза, что не позволяет принимать адекватные инженерно-технические решения [3].

При решении вопроса о возможном использовании полигонов твёрдых коммунальных отходов должны приниматься во внимание региональные особенности: климатические, геологические (просадка грунтов, плоскостной смыв), гидрогеологические (близость грунтовых вод, высокая проникающая способность водоносных горизонтов, подтопление). Должна также учитываться миграция вредных веществ в атмосферный воздух и воду в сочетании с высокой антропогенной нагрузкой на природные объекты [3].

Для снижения экологических рисков при освоении территорий закрытых полигонов ТКО необходимы исследования изменений в свалочном теле, связанных со временем, прошедшим после закрытия свалки. В первые годы после закрытия полигон является источником биогаза и фильтрационных вод, однако, когда эмиссии заканчиваются, возможность строительного освоения связана уже с физико-механическими, физико-химическими и эпидемиологическими характеристиками свалочного грунта, которые в настоящее время изучены недостаточно.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вайсман, Я. И. Управление отходами. Полигонные технологии захоронения твердых бытовых отходов. Рекультивация и постэксплуатационное обслуживание полигона: монография / Я. И. Вайсман [и др.]; под ред. Я. И. Вайсмана. – Пермь : Изд-во Прем. нац. исслед. Политехн. ун-та, 2012. – 244 с.

2. Бабунова, Г. А. Эколого-гигиеническое обоснование показателей оценки безопасности эксплуатации полигонов твердых бытовых отходов (на примере Волгоградской области) : диссертация кандидата биологических наук :

14.02.01 / Г. А. Бабунова. – М., 2010. – 129 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://medical-diss.com/medicina/ekologo-gigienicheskoe-obosnovanie-pokazateley-otsenki-bezopasnosti-ekspluatatsii-poligonov-tverdyh-bytovyh-othodov-na-pr#ixzz5A715nG4d> (дата обращения 10.03.2018).

3. Максимова, С. В. Экологические основы освоения территорий закрытых свалок и полигонов захоронения твердых бытовых отходов : Дис. д-ра техн. наук : 03.00.16. – Пермь, 2004. – 285 с. РГБ ОД, 71:05-5/357 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dslib.net/ekologia/jekologicheskie-osnovy-osvoeniya-territorij-zakrytyh-svalok-i-poligonov-zahoronenija.html> (дата обращения 10.03.2018).

4. Lassini, P. Reclamation of old and new landfills and their integration with the environment / P. Lassini, G. Sala, F. Sartori // 6th, International waste management and landfill symposium. Sardinia. – 1999, V. 4. – P. 415 – 422. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gbv.de/dms/tib-ub-hannover/319191907.pdf> (дата обращения 10.03.2018).

5. Stearns, R. P. Landfill gas recovery and utilization at Industry Hills, California / R. P. Stearns, T. D. Wright, B. A. Stirrat // Waste Management & Research. – 1984, № 2. – P. 153-161. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0734242X8490137X> (дата обращения 10.03.2018).